

SEGMENTASI UNSUR HARA MAKRO PRIMER PADA
TUMBUHAN KEDELAI BERDASARKAN POLA DAUN
DENGAN METODE K-MEANS.

TUGAS AKHIR



Oleh :

PANDU EKA WAHYUDHA
0834010057

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2012

SEGMENTASI UNSUR HARA MAKRO PRIMER PADA
TUMBUHAN KEDELAI BERDASARKAN POLA DAUN
DENGAN METODE K-MEANS.

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika

Oleh :

PANDU EKA WAHYUDHA
08340010057

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2012

LEMBAR PENGESAHAN

SEGMENTASI UNSUR HARA MAKRO PRIMER PADA
TUMBUHAN KEDELAI BERDASARKAN POLA DAUN
DENGAN METODE K-MEANS.

Disusun oleh :

PANDU EKA WAHYUDHA
08340010057

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan
Periode VI Tahun Akademik 2011/2012

Pembimbing I

Pembimbing II

I Gede Susrama Mas Diyasa, ST. MT.
NPT. 3 7006 06 0210 1

Sugiarto, S.Kom
NPT. 3 8702 11 0343 1

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT.
NIP. 19650731 199203 2 001

TUGAS AKHIR
SEGMENTASI UNSUR HARA MAKRO PRIMER PADA
TUMBUHAN KEDELAI BERDASARKAN POLA DAUN
DENGAN METODE K-MEANS.

Disusun Oleh :

PANDU EKA WAHYUDHA
08340010057

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 1 Juni 2012

Pembimbing :

1.

I Gede Susrama Mas Diyasa, ST., MT.
NPT. 3 7006 06 0210 1

2.

Sugiarto, S.Kom.
NPT. 3 8702 11 0343 1

Tim Penguji :

1.

Barry Nuqoba, S.si, M.Kom
NIP.

2.

M.Syahrul Munir S.Kom
NIDN 0711 128 902

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT.
NIP. 19600713 198703 1 001

TUGAS AKHIR
SEGMENTASI UNSUR HARA MAKRO PRIMER PADA
TUMBUHAN KEDELAI BERDASARKAN POLA DAUN
DENGAN METODE K-MEANS.

Disusun Oleh :

PANDU EKA WAHYUDHA
08340010057

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 15 Juni 2012

Pembimbing :

1.

I Gede Susrama Mas Diyasa, ST., MT.
NPT. 3 7006 06 0210 1

2.

Sugiarto, S.Kom.
NPT. 3 8702 11 0343 1

Tim Penguji :

1.

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T
NIP. 19650731 199203 2001

2.

Basuki Rahmat, S.Si, M.T
NPT. 36907 06 02 09 1
3.

Dian Puspita Hapsari, S.Kom, M.Kom
NPT. 3 7805 08 01671

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT.
NIP. 19600713 198703 1 001

YAYASAN KESEJAHTERAAN PENDIDIKAN DAN PERUMAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

KETERANGAN REVISI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : PANDU EKA WAHYUDHA
NPM : 083401057
Jurusan : Teknik Informatika

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi*~~ pra rencana (design) / Tugas Akhir ujian lisan gelombang VI , TA 2011/2012 dengan judul:

“SEGMENTASI UNSUR HARA MAKRO PRIMER PADA TUMBUHAN KEDELAI BERDASARKAN POLA DAUN DENGAN METODE K-MEANS”

Surabaya, 1 Juni 2011
Dosen Penguji yang memeriksa revisi

- | | | | |
|----|---|---|---|
| 1) | <u>Barry Nuqoba, S.si, M.Kom</u>
NIP. | { | } |
| 2) | <u>M.Syahrul Munir S.Kom</u>
NIDN 0711 128 902 | { | } |

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

I Gede Susrama Mas Diyasa, ST. MT.
NPT. 3 7006 06 0210 1

Sugiarto, S.Kom.
NPT. 3 8702 11 0343 1



YAYASAN KESEJAHTERAAN PENDIDIKAN DAN PERUMAHAN

UPN “VETERAN” JAWA TIMUR

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Jl. Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Tlp. (031) 8706369, 8783189

Fax (031) 8706372 Website: www.upnjatim.ac.id



KETERANGAN REVISI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : PANDU EKA WAHYUDHA

NPM : 0834010057

Jurusan : Teknik Informatika

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~*) pra rencana (design) / Tugas Akhir ujian lisan gelombang VI , TA 2011/2012 dengan judul:

“SEGMENTASI UNSUR HARA MAKRO PRIMER PADA TUMBUHAN KEDELAI BERDASARKAN POLA DAUN DENGAN METODE K-MEANS”

Surabaya, juni 2012

Dosen Penguji yang memeriksa revisi

- | | | | |
|----|---|---|---|
| 1) | <u>Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T</u>
NIP. 19650731 199203 2001 | { | } |
| 2) | <u>Basuki Rahmat, S.Si, M.T</u>
NPT. 36907 06 02 09 1 | { | } |
| 3) | <u>Dian Puspita Hapsari, S.Kom, M.Kom</u>
NPT. 3 7805 08 01671 | { | } |

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

I Gede Susrama Mas Diyasa, ST. MT.
NPT. 3 7006 06 0210 1

Sugiarto, S.Kom.
NPT. 3 8702 11 0343 1

ABSTRAK

Teknik clustering digunakan untuk mencari kelompok yang cocok untuk sampel-sampel dari satu set data. Tidak ada pengetahuan apriori tentang data ini. Oleh karena itu, beberapa set sampel tidak dapat dianggap sebagai training set, dan teknik klasifikasi tidak dapat digunakan dalam kasus ini. Algoritma k-means adalah salah satu yang paling populer algoritma untuk clustering. Ini adalah salah satu algoritma yang sering digunakan untuk data mining, sebagaimana telah ditempatkan di antara 10 algoritma teratas untuk data mining.

Dalam tugas akhir ini penulis melakukan segmentasi unsur hara berdasarkan pola daun dengan menggunakan metode K-means yang dapat mengetahui ciri – ciri kandungan unsur hara yang terdapat pada daun kedelai dengan melihat perubahan warna pada daun dengan hasil segmentasi citra yang kemudian diclusterisasi untuk mengetahui ciri – ciri kekurangan unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada daun tersebut.

Sehingga diharapkan aplikasi ini dapat memberikan kemudahan bagi peneliti untuk mengetahui dan mengenali ciri – ciri kekurangan unsur hara makro pada pertumbuhan tanaman kedelai supaya lebih cepat mengatasi gejala tersebut dan petani dapat meningkatkan hasil produksinya.

Kata Kunci: Unsur Hara, Makro Primer, Kedelai, Clustering, Pola Daun, K-Means

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah rabbil ‘alamin terucap ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan Kekuatan-Nya sehingga dengan segala keterbatasan waktu, tenaga, pikiran dan keberuntungan yang dimiliki penyusun, akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “SEGMENTASI UNSUR HARA MAKRO PRIMER PADA TUMBUHAN KEDELAI BERDASARKAN POLA DAUN DENGAN METODE K-MEANS” tepat waktu.

Skripsi dengan beban 4 SKS ini disusun guna diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UPN “VETERAN” Jawa Timur.

Melalui Skripsi ini penyusun merasa mendapatkan kesempatan emas untuk memperdalam ilmu pengetahuan yang diperoleh selama di bangku perkuliahan. Namun, penyusun menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut.

Surabaya, 1 Juni 2012

(Penyusun)

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ini saya persembahkan sebagai perwujudan rasa syukur atas terselesaikannya Laporan Tugas Akhir. Ucapan terima kasih ini saya tujukan kepada :

1. Allah SWT., karena berkat Rahmat dan berkahNya kami dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini hingga selesai.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah dengan sabar membimbing dengan segala kerendahan hati dan selalu memberikan kemudahan dan kesempatan bagi saya untuk berkreasi.
5. Bapak Firza Prima Aditiawan, S.Kom., Selaku PIA Tugas Akhir Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. I Gede Susrama Mas Diyasa, ST. MT. selaku dosen pembimbing utama pada Proyek Tugas Akhir ini di UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah banyak memberikan petunjuk, masukan, bimbingan, dorongan serta kritik yang bermanfaat sejak awal hingga terselesainya Tugas Akhir ini.
7. Bapak Sugiarto, S.Kom selaku dosen pembimbing Pendamping sekaligus orang yang telah memberikan banyak ide, petunjuk, masukan, bimbingan, dorongan serta bantuan yang sangat berarti dan bermanfaat bagi tugas akhir ini. Serta bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan membantu.

8. Keluarga tercinta, terutama Bapak,Ibuku dan Mboob tersayang, Cece Chessy, Koko Adit, Mamah, Papah, dan Arka, terima kasih atas semua doa, dukungan serta harapan-harapanya pada saat penulis menyelesaikan Tugas Akhir dan laporan ini. Yang penulis minta hanya doa restunya, sehingga penulis bisa membuat sesuatu yang lebih baik dari laporan ini.
9. Terimakasih untuk teman seperjuangan sekaligus partner yang baik,Achmad Afan, Isra Ananda Dwitama, Prima Surya Nindra, Eva Yulia, Andre Istifar, yang telah berjuang bersama sampai akhir. Serta teman-temanku Ma'nyoo yang telah memberi semangat dan dukungan dalam setiap langkah yang saya ambil.
10. Terimakasih untuk Ongki Herdiani yang selalu memberikan doa dan dukungan, serta menemani dalam perjuangan menyelesaikan dan mempertahankan Tugas Akhir ini. Dan untuk semangat yang dihadirkan dalam setiap rintangan yang datang dan pergi.
11. Papa Aceng dan Mama Aceng yang selalu memberi dukungan serta bantuan dalam pembuatan tugas akhir ini sampai akhir.
12. Kawan-kawan yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini. Yang telah memberikan dorongan dan doa, yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima Kasih yang tak terhingga untuk kalian semua. Semoga Allah SWT yang membalas semua kebaikan dan bantuan tersebut.

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Metodologi Penulisan	3
1.6.1. Studi Literatur.....	4
1.6.2. Pengumpulan Data.....	4
1.6.3. Perancangan dan Pembuatan Aplikasi.....	4
1.6.4. Uji Coba.....	4
1.6.5. Penulisan Buku Tugas Akhir.....	4
1.7.Sistematika Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Unsur Hara Dalam Tanah	7
2.1.1 Unsur Hara Makro	8
2.1.2 Unsur Hara Mikro.....	10

2.2. Unsur Hara dan Fungsinya pada Tanaman Kedelai	16
2.3. K-Means	17
2.4. MATLAB	21
2.4.1 Kelengkapan Pada Sistem MATLAB	23
2.4.2 Beberapa Bagian dari Window MATLAB	25
2.4.3 Getting Help	28
2.4.4 Interrupting dan Terminating dalam MATLAB	29
2.4.5 Variabel Pada MATLAB	29
2.4.6 Operator	32
2.4.7 Fungsi Matematika Lainnya.....	32
2.4.8 M File.....	33
2.5 Pendeteksi Bentuk dan Tekstur Fitur.....	39
2.5.1 Persiapan Pemrosesan Gambar.....	39
2.5.2 Ekstraksi Fitur.....	39
2.6.Digital Image Processing.....	40
2.6.1 Pembacaan Image	41
2.7.Image Segmentation	42
2.7.1 Segmentasi Citra Berdasarkan Pemberian Nama Komponen	42
2.7.2 Segmentasi Citra Berdasarkan Pendekatan Wilayah dan Klustering	43
2.8. Teknik Pemetaan Warna	43
2.8.1 Klasterisasi	43
2.8.2 Jarak Euclidean (Euclidean Distance)	46
2.9.Deteksi Tepi (Edge Detection)	47
2.9.1 Prinsip-Prinsip Deteksi Tepi.....	47
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	50
3.1 Analisa Data	50
3.1.1 Teknik Pemetaan Warna	50
3.1.2 Pembangkitan Variabel k (kluster) Secara Acak	52
3.1.3 Pemeriksaan Kondisi k.....	53
3.2 Analisa Sistem	53
3.2.1 Diagram Alir Program (Flowchart).....	53
3.2.2 Use Case Diagram.....	62

3.2.3 Activity Diagram.....	63
3.2.4 Sequence Diagram.....	67
3.3 Fungsi Pada Matlab.....	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	73
4.1 Kebutuhan Sistem	73
4.1.1 Kebutuhan Pendukung	73
4.2 Implementasi Sistem	81
4.2.1 User Interface	81
BAB V UJI COBA SISTEM.....	87
5.1. Pengujian Ekstraksi Fitur	87
BAB VI PENUTUP	94
6.1. Kesimpulan	94
6.2. Saran	95

DAFTAR PUSTAKA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) telah ditanam di Indonesia sejak awal abad ke 18 dan kemungkinan diperkenalkan oleh imigran dari dataran Cina. Areal produksi kedelai yang sebelumnya terbatas di Jawa dan Bali sejak tahun 1950 menyebar ke pulau-pulau lain termasuk Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, dan kepulauan Indonesia timur. Sampai 1974 permintaan kedelai dapat dipenuhi oleh produksi dalam negeri. Akan tetapi, sejak tahun 1975 konsumsi produk-produk kedelai mulai meningkat secara nyata. Meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan semakin bertambah kebutuhan akan sumber protein murah dalam menu sehari-hari (Adisarwanto, 2007).

Pada Pertumbuhannya tanaman kedelai umumnya tumbuh tegak, berbentuk semak dan merupakan tanaman semusim. Morfologi tanaman kedelai menurut Adisarwanto (2008) didukung oleh komponen utamanya yaitu akar, daun, batang, bunga, dan biji sehingga pertumbuhannya dapat maksimal. Disamping kondisi fisik atau jenis tanah yang berpengaruh terhadap pertumbuhan kacang kedelai, faktor lain yang sangat penting untuk diperhatikan adalah kesuburan tanah. Tingkat kesuburan tanah dipengaruhi oleh kandungan atau kecukupan unsur hara dalam tanah (Hardjowigeno, 1995). Seperti halnya tanaman lain, menurut Adisarwanto (2007) kacang kedelai pun memerlukan unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro antara lain karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosfor (P), kalsium (Ca), kalium (K), magnesium (Mg), dan

sulfur (S). sementara unsur hara mikro antara lain besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), molybdenum (Mo), boron (B), dan klor (Cl). Manfaat pupuk yang paling banyak dirasakan adalah menyediakan unsur hara yang diperlukan bagi tanaman. Selain menyediakan unsur hara, pemupukan juga membantu mencegah kehilangan unsur hara yang cepat hilang seperti N, P, dan K yang mudah hilang oleh penguapan atau oleh air perkolasi. Pemberian pupuk juga membantu penyerapan unsur hara. Hal ini sangat penting, karena unsur hara berperan dalam pertumbuhan tanaman. Tiga unsur hara yang diperlukan dalam jumlah besar adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K).

Oleh karena itu, penulis berinisiatif untuk melakukan penelitian klasifikasi kekurangan unsur hara primer berdasarkan tekstur daun. Dengan sistem yang dikembangkan ini, diharapkan dapat membantu masyarakat atau petani dalam mengenali jenis kekurangan unsur hara primer pada pertumbuhan tanaman kedelai, sehingga akan lebih cepat untuk mengatasi gejala tersebut dan akan meningkatkan produksinya.

1.2. Rumusan Masalah

Beberapa masalah yang dihadapi dalam membantu para petani kedelai ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana cara melakukan segmentasi terhadap daun kedelai berdasarkan warna daunnya, untuk mendeteksi unsur hara makro primer.

- b. Bagaimana menciptakan sebuah sistem yang dapat mendeteksi kekurangan unsur hara pada tanah yang ditanami tanaman kedelai berdasarkan warna daunnya.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam pembuatan sistem pendeteksi kekurangan unsur hara ini adalah sebagai berikut.

- a. Tanaman yang diteliti adalah tanaman kedelai saja.
- b. Tanaman kedelai di asumsikan sebagai 1 varietas.
- c. Unsur hara yang diteliti hanya unsur hara makro primer yaitu Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K).

1.4. Tujuan

Tujuan dari pembuatan sistem ini adalah untuk membantu para petani yang masih awam dalam mendeteksi tanda-tanda kekurangan unsur hara, khususnya pada tanaman kedelai.

1.5. Manfaat

Memberikan para petani, khususnya petani kedelai sebuah sistem yang memberikan info tingkat unsur hara yang ada di lahan mereka agar dapat menghasilkan panen kedelai yang baik dan berkualitas.

1.6. Metodologi Penulisan

Metodologi yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1.6.1 Studi Literatur

Dilakukan dengan cara mencari segala macam informasi secara kepustakaan yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi.

1.6.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara identifikasi dan klarifikasi melalui studi literatur. Dari pengumpulan data tersebut dapat dilakukan analisa data.

1.6.3 Perancangan dan Pembuatan Aplikasi

Tahap pertama adalah melakukan analisa awal tentang sistem yang akan dibuat yaitu suatu pemecahan masalah yang dilakukan melalui sistem terkomputerisasi dengan cara pembuatan aplikasi.

1.6.4 Uji Coba

Tahap akhir dari pembuatan aplikasi ini adalah uji coba, dimana aplikasi akan melewati tahap pengujian apakah mampu berjalan dengan baik sesuai tujuan ataukah masih perlu adanya perbaikan sehingga dapat digunakan oleh pengguna secara efektif.

1.6.5 Penulisan Buku Tugas Akhir

Tahap akhir dari pembuatan tugas akhir ini adalah penulisan buku, dimana semua tahap yang harus dilakukan untuk pembuatan aplikasi tersebut sudah selesai.

1.7. Sistematika Penulisan

Secara garis besar, materi laporan Tugas Akhir ini terbagi dalam beberapa bab agar lebih mudah untuk dipahami. Sistematika susunan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

a. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan pendahuluan dari tugas akhir yang menjelaskan latar belakang, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan laporan.

b. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori pemecahan masalah yang berhubungan dan digunakan untuk mendukung dalam pembuatan tugas akhir ini.

c. BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang bagaimana teori-teori penunjang dan metode yang sudah dijelaskan pada Bab II, dirancang agar dapat diimplementasikan ke dalam aplikasi yang sesuai dengan harapan

d. BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

Pada bab ini menjelaskan implementasi dari program yang telah dibuat meliputi lingkungan implementasi , implementasi proses dan implementasi antarmuka.

e. BAB V UJI COBA

Bab ini menjelaskan tentang pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi dalam penelitian ini dan menganalisis keunggulan aplikasi.

f. BAB VI PENUTUP

Bab ini merupakan penutup yang berisi kesimpulan yang diambil dari Tugas Akhir ini serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.

g. DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini akan dipaparkan tentang sumber-sumber literatur yang digunakan dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.